

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

51

Int. Cl. 2:

B 32 B 27/36

G 11 B 5/68

19

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Abo

6t

DT 22 30 970 B 2

Auslegeschrift 22 30 970

11

21

22

43

45

Aktenzeichen: P 22 30 970.2-43

Anmeldetag: 21. 6. 72

Offenlegungstag: 1. 2. 73

Bekanntmachungstag: 23. 6. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

21. 6. 71 USA 155353

17. 1. 72 USA 218498

54

Bezeichnung:

Beschichtetes Blattmaterial und Band für magnetische Aufzeichnungen

71

Anmelder:

Minnesota Mining and Manufacturing Co., Saint Paul, Minn. (V.St.A.)

74

Vertreter:

Ruschke, H., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 1000 Berlin

72

Erfinder:

Brekken, Roger Allen; Evans, Edgar Lee; Olson, George Fredrick;
St. Paul, Minn. (V.St.A.)

55

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

FR 15 39 880

US 35 85 255

US 35 79 609

US 35 15 625

DT 22 30 970 B 2

Patentansprüche:

1. Beschichtetes Blattmaterial für magnetische Aufzeichnungsbänder aus der Kombination einer biaxial orientierten flexiblen Polymerisatfolie mit einer ersten und einer zweiten Fläche, wobei die erste Fläche mit einer Schicht magnetisierbarer Teilchen in einem hierfür geeigneten Bindemittel beschichtet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie frei von anorganischen Gleitmitteln ist und die zweite Fläche die offenliegende Oberfläche einer Schicht darstellt, die besteht aus

- a) einer kontinuierlichen, aus Polyäthylenterephthalat bestehenden Phase,
- b) einer Vielzahl diskontinuierlicher Phasen, die nicht mehr als $1/3$ des Volumens der Folie ausmachen, wobei wenigstens zwei der diskontinuierlichen Phasen sich im Aufbau unterscheiden und ineinander nicht löslich sind und die zwei Phasen aus insgesamt 8 bis 2 Gew.-% feinzerteilter verschmelzbarer einzelner Polymerisatteilchen sowie relativ zum Gesamtgewicht der Schicht aus
 - A) 1 bis 6% einzelner Teilchen mindestens eines Polymerisats aus der aus Polypropylen, Styrol-Acrylnitril-Polymerisat, Nylon und inkompatiblen Polyester bestehenden Gruppe sowie aus
 - B) 1 bis 6% einzelner Teilchen mindestens eines Polymerisats aus der Gruppe bestehen, die besteht aus Polymerisaten niederer Mono- α -Olefine, wobei jedes derart gewählte Polymerisat sich im Aufbau von jedem aus der Gruppe A gewählten Polymerisat unterscheidet,

daß die offenliegende Fläche der Folie eine Oberflächenrauigkeit von nicht mehr als 250 nm hat und das magnetische Aufzeichnungsband kratzfester ist als ein magnetisches Aufzeichnungsband, das mit ihm identisch ist mit der Ausnahme, daß es einen Schichtträger aus biaxial orientierter Polyesterfolie mit nur einem Zusatzpolymerisat aus entweder der Gruppe A oder der Gruppe B aufweist.

2. Beschichtetes Blattmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymerisat aus der Gruppe A Polycarbonat und das Polymerisat der Gruppe B Polyäthylen ist, wobei das Gewichtsverhältnis A : B im Bereich von 2 : 1 bis 1 : 2 liegt.

3. Beschichtetes Blattmaterial nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Polymerisatanteil in Gew.-% in der kontinuierlichen Phase insgesamt 92 bis 96% und der Polymerisatanteil in Gew.-% in der diskontinuierlichen Phase insgesamt entsprechend 8 bis 4% beträgt.

4. Beschichtetes Blattmaterial nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ungefähr gleiche Gewichtsmengen Polycarbonat und Polyäthylen eingesetzt werden.

5. Biaxial orientierte Folie mit auf einer Fläche aufgebrachtter Beschichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie eine verhältnismäßig glatte Fläche und eine verhältnismäßig rauhe Fläche hat, daß die Beschichtung auf die glatte Fläche aufgebracht ist, wobei die Folie vor der Beschichtung auf den gegenüberliegenden Flächen aufweist

- a) eine teilchenfreie erste Schicht mit glatter Oberfläche, die aus Polyäthylenterephthalat besteht und eine Dicke hat, die mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt:

1. mindestens 4 μ m
2. mindestens 50% der gesamten Foliendicke, und

- b) eine Teilchen enthaltende zweite Schicht mit verhältnismäßig rauher Oberfläche, die im wesentlichen besteht aus

1. einer kontinuierlichen Hauptphase aus im wesentlichen Polyäthylenterephthalat, und

2. einer Vielzahl von diskontinuierlichen Nebenphasen, die im wesentlichen bestehen aus feinzerteilten Teilchen zu nicht mehr als etwa $1/3$ des Gesamtvolumens der zweiten Schicht, wobei mindestens zwei der diskontinuierlichen Phasen im wesentlichen aus ineinander nicht löslichen Polymerisaten bestehen, mit

- a) mindestens 1% einzelner Teilchen mindestens eines aus der aus Polypropylen, Styrol-Acrylnitril-Polymerisat, Nylon und inkompatiblen Polyester bestehenden Gruppe, und

- b) mindestens 1% einzelner Teilchen mindestens eines Polymerisats aus der aus Polymerisaten niederer Mono- α -Olefine bestehenden Gruppe, wobei jedes so ausgewählte Polymerisat einen anderen Aufbau aufweist als der aus Gruppe A gewählten Polymerisate.

6. Beschichtetes Blattmaterial nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung aus magnetischem Eisenoxid in einem Bindemittel besteht.

7. Beschichtetes Blattmaterial nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Schicht zusätzlich feinzerteilte Kohle enthält.

8. Beschichtetes Blattmaterial nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung aus aufgedampftem Metall besteht.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Band für magnetische Aufzeichnungen, insbesondere für Rechner- und Instrumentationsanwendungen; welche strengen Anforderungen genügt. Weiterhin betrifft die Anmeldung Schichtträgermaterialien aus biaxial orientierter Polyäthylenterephthalatfolie, die für derartige

Anwendungen von besonderem Nutzen sind.

Die für Elektronenrechner verwendeten Magnetbänder sind besonders schwierigen Betriebsbedingungen ausgesetzt. Sie werden mit Geschwindigkeiten von

460 m/min von einer Spule auf eine andere umgewickelt, laufen und halten schnell an und ändern ihre Laufrichtung sehr abrupt. Daher müssen sie mechanisch sehr fest sein. Fast alle Transportbandmechanismen sind so aufgebaut, daß das Band mit seiner Unterseite über feststehende metallische Führungs- und andere, Abnutzung verursachende Elemente laufen, wobei die erzeugte Reibungswärme den Polyesterschichtträger aufweicht, Bandstaub erzeugt und das Kalziumazetat oder andere, in herkömmlichen Bändern enthaltene anorganische Gleitmittel auswandern läßt. Der Polyesterstaub und ähnliche Rückstände werden durch statische Elektrizität am Schichtträger festgehalten und neigen selbst bei großer Sorgfalt dazu, sich in die verhältnismäßig weiche magnetische Beschichtung einzulagern, wenn das Band unter Spannung auf eine Spule aufgewickelt wird.

Die in 7 Spuren (Kanälen) mit 630 Bits/cm auf ein 1,27 cm breites Band geschriebene Information wird ausgelesen, wenn die magnetische Schicht über einen Lesekopf läuft. Wird ein Band verwendet, in dessen Beschichtung sich Rückstände eingelagert haben, heben diese Rückstände die Magnetschicht vom Lesekopf ab, d. h., es treten Ausfallstellen (»drop outs«) auf, bei denen ein oder mehrere Informationsbits nicht vom Lesekopf aufgenommen werden. In besonders ernsten Fällen können die Rückstände auf den Kopf übertragen werden und zu einem vollständigen Verlust des aufgezeichneten Signals führen. Obgleich bei Tonbändern und selbst Videobändern gelegentliche Ausfallstellen annehmbar sein können, sind sie bei Computerbändern untragbar.

Obgleich anorganische Gleitmittel sich leicht zusammenballen, große unregelmäßige Ansammlungen von etwa 20 µm Durchmesser bilden, die eine Schleifwirkung ausüben, und die aufeinanderliegenden Bandwindungen zerkratzen, findet man sie in fast allen Polyesterfolien, um deren Bearbeitung vor dem Umsetzen zu erlauben. Polyesterfolien, aus denen diese Gleitmittel entfernt wurden, sind in der Tat glatter und werden weniger leicht zerkratzt; aufeinanderliegende Windungen haften jedoch leicht aneinander und gleiten nicht einwandfrei aufeinander. Magnetbänder aus solchen Folien sind auch von Abrieb nicht völlig frei, da sie immer noch von Rauigkeiten auf den Führungsplatten, über die sie laufen, beschädigt werden können.

Das oben dargelegte Problem hat man auf verschiedene Art und Weise zu lösen versucht. Eine Methode war, Wischsysteme einzusetzen, bei denen die Bandrückseite in Berührung steht mit einem porösen Tuch, das Staub und Rückstände entfernen soll. Obgleich sie eine gewisse Hilfe sind, entfernen Wischtücher nicht nur nicht alle Rückstände, sondern sammeln abriebfördernde Rückstände wie z. B. anorganische Gleitmittel an und halten sie fest. Dadurch erhöhen sie die Abnutzung der Schichtträger und wirken dem Zweck entgegen, für den sie eigentlich gedacht waren.

Eine weitere Methode zur Verminderung der Abnutzung war, auf die Bandrückseite eine rußhaltige, abnutzungsmindernde Schicht aufzubringen. Eine solche Schicht erfordert jedoch einen zusätzlichen Herstellungsschritt, führt zu höheren Kosten und nutzt sich selbst während des Einsatzes ab. Jedes Material, das von dem Schichtträger abgetragen wird, muß abgeführt werden, um zu verhindern, daß es sich über das gesamte System verteilt. In ähnlicher Weise wurde versucht, in bzw. auf die magnetische Schicht Silikonschmiermittel ein- bzw. aufzubringen. Hier treten die gleichen Kosten-

Abnutzungs- und Reinhaltungsprobleme auf, und Silikone sind nicht immer ein wirksames Mittel, um der Abnutzung des Schichtträgers entgegenzuwirken.

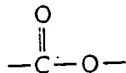
Es ist seit einiger Zeit bekannt, daß man einer Polyesterschmelze vor dem Auspressen zu einer Folie und nachfolgender Orientierung feinzerteilte Zusatzpolymerisate zugeben kann. Beispielsweise die US-PS 35 15 626 lehrt, bis zu 25% feiner Nylon-66-Teilchen mit Polyestersplittern zu vermischen, eine 3lagige Folie auszupressen, die beiderseits einer klaren Polyestermittelelage eine nylongefüllte Polyesterschicht aufweist, die Verbundfolie biaxial zu orientieren und so ein Erzeugnis zu erhalten, das unregelmäßig genug ist, um Bleistift- und Tintenmarkierungen aufzunehmen. Die US-PS 35 79 609 lehrt, die Biegezeit zu verbessern, indem man geringe Mengen von Polymerisaten niedriger Olefine oder Tetramethylenoxid in Polyesterfolienzusammensetzungen aufnimmt, und weist darauf hin, daß solche Zusätze die Gleiteigenschaften der Folie verbessern; es wird Nylon als Zusatzmittel vorgeschlagen, um die Wärmebeständigkeit zu erhöhen. Von Magnetbändern auf Schichtträgern mit nur 0,25% Zusatz eines Olefinpolymerisats wird behauptet, sie hätten eine verbesserte Beständigkeit gegenüber Zerkratzen und Aneinanderhaften. Weiterhin lehrt die US-PS 35 85 255, durch die Aufnahme von Polystyrol, Polyionomer oder Poly(4-methylpenten) in Polyesterfolien deren Gleit- und elektrische Eigenschaften zu verbessern. Die FR-PS 15 39 880 weist allgemein auf die Zugabe von 0,01 bis 12% eines oder mehrerer thermoplastischer Zusatzpolymerisate zu Polyäthylenterephthalatharz hin, das zu Folien ausgepreßt und biaxial orientiert werden soll. Von der so erzeugten Folie wird behauptet, sie sei für eine Anzahl von Anwendungsfällen — wie z. B. als Schichtträger für Magnetbänder — nützlich.

Nach der vorliegenden Erfindung erhält man ein Magnetband äußerst hoher Güte, das sich in Elektronenrechnern und Instrumenten einsetzen läßt, wo es strengsten Anforderungen über lange Zeiträume standhält, eine maximale Oberflächengleichförmigkeit aufrechterhält, nur geringe Abnutzungserscheinungen zeigt, und so durch eine nur sehr geringe Zahl von Ausfallstellen gekennzeichnet ist. Das Band, welches keine spezielle Beschichtung oder Behandlung erfordert, nutzt die unerwartete Tatsache aus, daß bestimmte modifizierte Polyesterfolien innerhalb eines aus dem Stand der Technik allgemein bekannten Bereiches den Magnetbändern, für die sie als Schichtträger benutzt werden, hervorragende Eigenschaften verleihen.

Nach der vorliegenden Erfindung erhält man ein Magnetband, indem man auf eine Seite eines Schichtträgers eine Schicht magnetisierbarer Teilchen in einem hierfür geeigneten Bindemittel aufbringt, wobei der Schichtträger aus einer auf herkömmliche Weise biaxial orientierten und wärmeausgehärteten flexiblen Polymerisatfolie besteht, die aufweist (1) eine kontinuierliche Phase, die im wesentlichen aus 92 bis 98 Gew.-% Polyäthylenterephthalat besteht, und (2) eine Vielzahl von im Aufbau voneinander abweichender und ineinander nichtlöslicher diskontinuierlicher Phasen, die insgesamt aus 8 bis 2 Gew.-% feinzerteilter einzelner schmelzbarer Polymerisateilchen bestehen. In einer vorzugsweise verwendeten Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei dem Schichtträger um einen 2lagig ausgepreßten Aufbau, bei dem die Unterschicht die oben beschriebene Zusammensetzung aufweist und die Oberschicht, d. h. die Schicht an der Oberfläche, auf

die die Magnetschicht aufgebracht werden soll, von Materieteilchen frei und somit äußerst glatt ist. Eine dünnere magnetische Beschichtung läßt sich mit gutem Erfolg eher auf die glatte als auf die verhältnismäßig rauhe Oberfläche herkömmlicher Folien (bzw. die Oberfläche der Mehrphasenschicht) aufbringen, wodurch die Kosten des fertigen Bandes sich verringern. Derartige dünnere Bänder sind besonders nützlich für Bandaufnahmen bei hohen Frequenzen, d.h. für Instrumentationsbänder oder Videokassetten, und es läßt sich in einer Bandpackung vorgegebener Größe eine größere Bandlänge unterbringen.

Gegenüber dem Gesamtgewicht der Mehrphasenschicht bestehen die diskontinuierlichen Phasen im wesentlichen aus (A) 1 bis 6% einzelner Teilchen mindestens eines Polymerisats aus der aus Polypropylen, Styrol-Acrylnitril-Polymerisat, Nylon und inkompatiblen Polyestern bestehenden Gruppe sowie (B) 1 bis 6% einzelner Teilchen mindestens eines Polymerisats aus der aus Polymerisaten niederer Mono- α -Olefine bestehenden Gruppe, wobei jegliches Polymerisat der Gruppe (B) sich im Aufbau von jedem gewählten Polymerisat aus der Gruppe (A) unterscheidet. Wird beispielsweise als Polymerisat der Gruppe A isotaktisches Polypropylen eingesetzt, läßt es sich nicht ebenfalls als Polymerisat der Gruppe B verwenden, da das für diesen Zweck einzusetzende niedere Olefinpolymerisat einen anderen Aufbau haben muß. Typische inkompatible Polyester, die alle durch Bindegruppen der Form



gekennzeichnet sind, sind beispielsweise Polycarbonate (wie z.B. das polymerisierte Reaktionsprodukt von Bisphenol-A und Phosgen), Copolyester (z.B. das polymerisierte Reaktionsprodukt aus jeweils einem Mol Terephthal- und Isophthalsäure mit zwei Mol 1,4-Cyclohexyldimethanol) und Polyurethane (z.B. das Reaktionsprodukt aus 1,4-Cyclohexandiol und Methylen-bis-4-phenylisocyanat). Der Ausdruck »inkompatibel« bedeutet die Unlöslichkeit in Polyäthylenterephthalat unter den angegebenen Verfahrensbedingungen. Geeignete Polymerisate von niederen α -Olefinen sind beispielsweise verzweigtes Polyäthyl (mit niedriger Dichte), lineares Polyäthyl (hohe Dichte), Polybutylen oder Äthyl-Propylen-Mischpolymerisate. Folien-schichtträger dieser Zusammensetzung sind kratzfester als Polyesterfolien, die identisch mit ihnen sind mit Ausnahme des Gehalts an nur dem Zusatzpolymerisat aus Gruppe A oder Gruppe B, als Polyesterfolien mit weniger als 1% oder mehr als 6% der Polymerisate aus Gruppe A oder Gruppe B bzw. 1% bis 6% anderer Zusatzpolymerisate, oder als herkömmliche Polyesterfolien.

Der Grund für die besondere Eignung von Folien mit einer Kombination der Zusatzpolymerisate sowohl der Gruppe A als auch der Gruppe B in den angegebenen Mengen für die Zwecke der Erfindung ist nicht klar bekannt; der sich ergebende Oberflächenzustand ist jedoch wesentlich. Beispielsweise läßt sich aus einer Polyäthylennasse eine Folie herstellen, die unter dem Elektronenmikroskop dichte Gruppierungen feiner konvexer Stellen gleichmäßiger Größe zeigt. Eine auf gleiche Weise aus einer Polyesterzusammensetzung mit

2% oder 4% Polycarbonat oder Polyäthyl (niedriger Dichte) allein hergestellte Folie weist hingegen einen weiteren Größenbereich der konvexen Stellen auf, die zudem ein weniger gleichförmiges Erscheinungsbild bieten. Das gleiche unerklärliche Phänomen läßt sich typischerweise bei Polyesterfolien beobachten, die im Vergleich zu Polyesterfolien mit nur einer Zusatzsubstanz andere Zusatzsysteme der Gruppen A und B aufweisen. Die Oberflächengleichförmigkeit allein ist jedoch kein ausreichendes Kriterium für die Vorhersage der Leistungsfähigkeit einer Polyesterfolie, die als Schichtträger für Magnetbänder eingesetzt werden soll, wie es unten im einzelnen erläutert werden wird.

Die Eignung biaxial orientierter Folien, die nach der Erfindung hergestellt wurden, um als Schichtträger für Elektronenrechner- und Instrumentationsbänder zu dienen, wird bestimmt durch eine Reihe von Messungen und Tests, die im folgenden dargelegt werden.

Abriebwiderstand

Eine 91,5 cm lange und 1,27 cm breite Schleife entweder unbeschichteter Folie oder des Magnetbandes wird mit einer Geschwindigkeit von 460 m/min über eine Reihe von Führungsrollen getrieben, wobei die unbeschichtete bzw. Rückseite über eine Länge von 2,54 cm über einen feststehenden quadratischen Stab läuft, der mit einem handelsüblichen Wischtuch umwickelt ist. Dieses Tuch, das vielfach bei Elektronenrechnern für das Reinigen der Rückseiten von Bändern zwecks Entfernung von Rückständen verwendet wird, ist ein nichtschleifendes nichtgewebtes Erzeugnis aus gleichen Teilen nichtweichgemachten Zelluloseazetats und viskoser Fasern, die regellos mit einem Polyäthylacrylat-Mischpolymerisat zusammengehalten sind. Während des Tests wird auf das Band für eine Dauer von 90 sec eine Last von 508 g aufgebracht. Sodann werden das Wischtuch und die Rückseite der Folie visuell geprüft, um die folgende Bewertung durchzuführen:

Rückstände

Um diesen Test zu bestehen, muß die Folie eine Bewertung von mindestens »3« aufgrund der Prüfung des Wischtuches nach folgender Werteskala erreichen:

- 0 — Berührungsfläche von 2,54 cm x 1,27 cm dicht mit weißen Rückständen (Fasern und Staub vom Schichtträger) bedeckt;
- 1 — leichter Staub bedeckt 75% des Tuches oder dichter Staub bedeckt 50% des Tuches;
- 2 — leichter Staub bedeckt weniger als 50% des Tuches;
- 3 — leichter Staub bedeckt weniger als 25% des Tuches;
- 4 — Staub oder Rückstände nicht sichtbar.

Kratzer

Auf die zerkratzte Oberfläche der Folie wird eine 1000 Å dicke Aluminiumschicht aufgedampft und unter 5facher Vergrößerung photographiert. Auf der Grundlage der folgenden Werteskala muß eine Bewertung von mindestens »3« erreicht werden:

- 0 — schwere Aufrauhung und Furchenbildung;
- 1 — viele breite ($\geq 250 \mu\text{m}$ auf der Folie) Kratzer sowie geringe Aufrauhung und Furchenbildung;
- 2 — feine Kratzer und einige breite Kratzer;
- 3 — sehr viele kleine Kratzer (ca. $25 \mu\text{m}$);
- 4 — nur vereinzelte, sehr feine Kratzer.

Rauhigkeit

Hierbei handelt es sich um einen Bestanden/Nicht-Bestanden-Test, bei dem diejenige Fläche des Schichtträgers, auf die die Magnetschicht aufgebracht werden soll, eine Rauigkeit (Sohle der Vertiefungen zur Spitze der Erhöhungen) von nicht mehr als 10 Mikrozoll (250 nm) und vorzugsweise weniger als 6 Mikrozoll (150 nm), gemessen mit dem »Proficorder-Profilometer« der Firma Bendix mit einer Diamantnadel von 0,1 mil (2,54 μm), aufweist. Die mittlere Rauigkeit soll 3 Mikrozoll (75 nm) nicht übersteigen und vorzugsweise weniger als 2 Mikrozoll (50 nm) betragen.

Das vorzugsweise eingesetzte Verfahren zur Herstellung biaxial orientierter Folien nach der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß man die Speisezone des für die Herstellung der Polyäthylenterephthalatfolie verwendeten Extruders anzapft und an dieser Stelle einen zweiten Extruder anbringt, durch den in die Speisezone eine Schmelze aus zwei oder mehr Zusatzpolymerisaten eingeführt wird. Die Pellets der Zusatzpolymerisate können trocken vermischt und dann in den Speisetrichter des zweiten Extruders eingeführt; alternativ kann man eine Mischung der Zusatzpolymerisate auspressen und zu Pellets formen, um eine Ausgangsmischung für die weitere Verarbeitung zu erhalten. Unabhängig von der angewandten Verfahrensweise bildet jedoch jedes der Zusatzpolymerisate im Polyesterharz eine getrennte diskontinuierliche Phase. Nachdem die vermischten Polymerisate als Folie ausgepreßt und biaxial orientiert wurden, zeigte eine Prüfung unter dem Elektronenmikroskop jedes Zusatzpolymerisat in Form einzelner Teilchen mit mindestens einer Abmessung von weniger als 0,5 μm und keiner Abmessung von mehr als 10 μm . Die Vereinzelung der verschiedenen Zusatzpolymerisate beruht vermutlich auf der Tatsache, daß sie unter den Bedingungen des Auspressens und der Dispersion ineinander sowie in dem Polyäthylenterephthalat, in dem sie dispergiert sind, unlöslich sind und miteinander sowie mit dem Polyäthylenterephthalat nicht reagieren.

Durch Versuche wurde gefunden, daß es vorteilhaft ist, etwa das gleiche Gewicht des Polymerisats der Gruppe A wie das des Polymerisats der Gruppe B einzusetzen, obgleich Gewichtsverhältnisse im Bereich von 2 : 1 bis 1 : 2 zufriedenstellende Ergebnisse zeitigen. Bei extremen Verhältnissen von mehr als 5 : 1 bzw. 1 : 5 wird die Oberfläche der biaxial orientierten Folie rauher — ein bisher nicht erklärtes Phänomen — und übersteigt den 10 Mikrozoll (250 nm)-Bereich, der bei einlagigen Folien für akzeptabel gehalten wird. Ebenso wurde gefunden, daß, wenn die Menge der Polymerisatphase der Gruppe A oder der Polymerisatphase B unter 1 Gew.-% der Gesamtfolie (bzw. der Mehrphasenschicht im Fall einer koextrudierten Folie) abfällt, sich der gewünschte Widerstand gegen Zerkatzung nicht einstellt.

Übersteigt die Gesamtmenge der in Form diskontinuierlicher Phasen vorliegenden Polymerisate $1/3$ des Gesamtvolumens der Folie, ist die Zugfestigkeit gefährdet und die Oberflächenglätte läßt sich nur noch mit großen Schwierigkeiten aufrechterhalten. Unter

Beachtung aller Faktoren hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, daß die Mehrphasenschicht etwa 2% Polymerisat der Gruppe A und 2% Polymerisat der Gruppe B bezüglich des Gesamtgewichts der Schicht enthält, wobei eine mit besonderem Vorzug eingesetzte Ausführungsform 2% Polycarbonat sowie 2% Polyäthylenterephthalat enthält.

Die bei dem Auspressen auftretende Scherung und Mischung bei höheren Temperaturen ist vorwiegend für die sich letztlich einstellende Teilchengröße der Zusatzpolymerisate im Bettmaterial der Polyesterfolie verantwortlich. Höhere Schergeschwindigkeiten führen zu feineren Teilchen, verbesserter Dispersion und somit zu einer glatteren Oberfläche der Folie.

Die Leichtigkeit, mit der verschiedene Zusatzpolymerisate vermischt und in das Polyäthylenterephthalat eingebracht werden können, hängt erwartungsgemäß von den im einzelnen eingesetzten Polymerisaten ab. Nylon und andere hochmolekulare Polymerisate sind beispielsweise relativ zähe und haben hohe Schmelzpunkte; es ist also zusätzliche Wärme und/oder mechanische Scherung erforderlich, um solche Polymerisate wirksam zu dispergieren und sie in Teilchen ausreichend kleiner Größe zu zerteilen, die die gewünschte Oberflächenglätte erbringen.

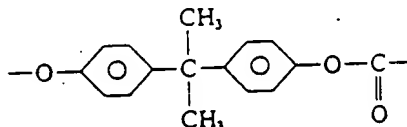
Es folgen nun in Tabellenform Beispiele, die die Eigenschaften von nach der vorliegenden Erfindung hergestellten Magnetbändern angeben. In jedem Fall wurden die Zusatzpolymerisate vermischt, als Schmelze in die Speisezone eines Extruders ausgepreßt, die Polyäthylenterephthalat in Form von Granulat enthielt, und darin schervermischt. Das Polyäthylenterephthalat mit den Zusatzpolymerisaten als diskontinuierliche dispergierte Phasen wurde bei 550–580°F (ca. 285–305°C) unter geringem Kopfdruck ausgepreßt, in der Längen- und Querrichtung etwa 3,5fach zu einer Dicke von 0,0015 in. (ca. 4 μm) orientiert, bei ca. 450°F (230°C) ausgehärtet und nach den obigen Angaben getestet.

Was die magnetisierbare Beschichtung anbetrifft, wurden 700 Gewichtsteile nadelförmiger $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ -Teilchen, 57 Teile eines leitenden Rußes, 42 Teile eines Netzmittels, 350 Teile Toluol und 230 Teile Methyläthylketon in eine Porzellan-Kugelmühle mit $1/2$ -Zoll (1,27 cm)-Stahlkugeln eingebracht. Die nach 30stündigem Mahlen erhaltene Paste wurde durch Zugabe einer Mischung von 930 Teilen einer Lösung eines Polyesterurethanpolymerisats, 7 Teilen eines Schmiermittels und 2 Teilen Silikon sowie weiteres 2stündiges Mahlen modifiziert. Die Polyesterurethanlösung bestand aus 186 Teilen des Polymerisats, 558 Teilen Methylketon und 186 Teilen Toluol. Diese Dispersion wurde dann durch Verdünnung mit gleichen Teilen Toluol und Methyläthylketon in 150-g-Schritten weiter modifiziert, bis sich eine geeignete Beschichtungskonsistenz ergab. Während der aufeinanderfolgenden Zugaben wurde jeweils eine Stunde gemahlen. Die erhaltene Dispersion wurde dann 30 min lang mit hoher Scherung vermischt, durch ein Filter mit 5- μm -Öffnungen gegeben und auf jede der Folien aufgebracht. Jede beschichtete Folie wurde sofort durch ein magnetisches Gleichfeld von 1500 Oe geschickt, um die nadelförmigen Teilchen in der Folienlängsrichtung auszurichten, und dann ofengetrocknet, um eine Dicke der getrockneten Beschichtung von etwa 400 Mikrozoll (10 μm) zu erreichen. Die Oberfläche der trockenen Beschichtung wurde sodann poliert und die Folie zu 1,27 cm breiten Bändern zerschnitten.

Tabelle I

Beispiel	Zusatzpolymerisate		Rückstände		Kratzer	Rauhigkeit (nm)	
	Klasse A Polymerisat	Gew.-%	Klasse B Polymerisat	Gew.-%		Bereich im Mittel	
Vergleichsbeispiel	Kalziumazetat	1	—	—	0	0	51 254
1	Polypropylen ¹⁾	1,4	Polybuten ²⁾	1,4	3	3	76 254
2	Polypropylen ¹⁾	1,4	Polyäthylen ³⁾	1,4	4	3	46 127
3	Polypropylen ¹⁾	1,9	Polyäthylen ⁴⁾	1,9	4	4	43 178
4	Nylon ⁵⁾	1,0	Polypropylen ¹⁾	1,0	4	4	25 76
5	Polykarbonat ⁶⁾	1,4	Polypropylen ¹⁾	1,4	4	4	21 102
6	(Nylon ⁵⁾ Polykarbonat ⁶⁾	1,25 1,25	Polypropylen ¹⁾	1,25	3	3	33 102
7	Styrol-Acrylnitrilpolymerisat ⁷⁾	1,9	Polyäthylen ³⁾	1,9	4	4	56 178
8	Polykarbonat ⁶⁾	2	Polyäthylen ⁴⁾	2	4	3	33 76
9	Polykarbonat ⁶⁾	4	Polyäthylen ⁴⁾	2	3	4	46 102
10	Polykarbonat ⁶⁾	2	Polyäthylen ⁴⁾	4	3	4	38 76
11	Polykarbonat ⁶⁾	4	Polyäthylen ⁴⁾	4	4	4	38 127
12	Polykarbonat ⁶⁾	2	Polyäthylen ⁸⁾	2	3	4	46 204
13	Polykarbonat ⁶⁾	4	Polyäthylen ⁸⁾	2	3	4	51 152
14	Polykarbonat ⁶⁾	2	Polyäthylen ⁸⁾	4	4	4	76 254
15	Polykarbonat ⁶⁾	4	Polyäthylen ⁸⁾	4	4	4	58 152
16	Copolyester ⁹⁾	1	Polyäthylen ³⁾	1	3	4	62 254

- 1) Isotaktisches Polypropylen mit einer Dichte von 0,906 und einem mittleren Schmelzfluß von 15, im Handel erhältlich unter der Bezeichnung »Pro-fax« 6323 von der Hercules Powder Co.
 2) Polybutylen mit einer Dichte von 0,91 und einem mittleren Schmelzindex von 1,8, im Handel erhältlich als »PB 101« von der Firma Mobil Chemical Co.
 3) Verzweigtes Polyäthylen mit einer Dichte von 0,918 und einem mittleren Schmelzindex von 3,5, im Handel erhältlich als »Bakelite« DFD 3300 von der Firma Union Carbide Corp.
 4) Lineares Polyäthylen einer Dichte von 0,956 und einem mittleren Schmelzindex von 11, im Handel erhältlich als »Hi-fax« HDPE-B-56-110 von der Firma Hercules Powder Co.
 5) Alkohollösliches Nylon-6, im Handel erhältlich als »Zytel 101« von der Firma E. I. duPont de Nemours & Co.



- 6) Linearer aromatischer Polyester der Carbonsäure mit der sich wiederholenden Gruppe einer Dichte von 1,20 und einer Wärmeverzerrungstemperatur von 280–290°F (ca. 138–144°C), im Handel erhältlich als »Merlon« M-50-1000 von der Firma Mobay Chemical Co.
 7) Im Handel erhältlich als »Dow-Styrene-Acrylonitril Type 867« von der Firma The Dow Chemical Comp.
 8) Verzweigtes Polyäthylen mit einer Dichte von 0,928 und einem mittleren Schmelzindex von 1–1,2, im Handel erhältlich als »Bakelite« DHDA 4080 von der Firma Union Carbide Corp.
 9) Copolyester, erhalten durch Mischpolymerisation von gleichen Molmengen Terephthal- und Isophthalsäure mit 1,4-Cyclohexyldimethanol, im Handel erhältlich als »Tenite«-Polyterephthalat 7 DRO von der Firma Eastman Kodak Co. mit 30 Gew.-Teilen Lampennuß pro 70 Gew.-Teile Copolyester.

Um die Beziehung zwischen den Ergebnissen der oben beschriebenen Tests und der tatsächlichen Leistungsfähigkeit des Magnetbandes zu zeigen, wurden zwei Lose magnetischer Aufzeichnungsbänder zubereitet, die mit Ausnahme des jeweils verwendeten Schichtträgers identisch waren, die Beschichtungen nach der obigen Beschreibung aufwiesen und nach den angegebenen Verfahren geprüft wurden. In einem Fall war der Schichtträger die in Tabelle I angegebene Bezugsfolie und im anderen Fall die des Beispiels 12 der Tabelle I. Die Magnetbänder wurden auf eine Breite von 1,27 cm und eine Länge von 2400 ft. (ca. 730 m) geschnitten und auf Spulen gewickelt.

Auf zehn Spulen jedes Bandloses wurden bei 800 Bit/in. (315 Bit/cm) auf einem handelsüblichen Elektronenrechner der Firma Burroughs, Modell MTT-9392, Rechnerdaten aufgezeichnet und diese dann getestet. Bei diesem Test wurde das Band von einer Spule

abgewickelt, mit 120 in. (305 cm) pro Sekunde durch den Rechner gezogen und auf eine zweite Spule aufgewickelt. Nachdem die gesamte Bandlänge auf die zweite Spule aufgewickelt war, wurde die Laufrichtung umgekehrt; diese Verfahrensweise wurde 10mal wiederholt. Während dieses Tests lief das Band über Schreib- und Leseköpfe, und die Anzahl der Ausfälle wurde bestimmt (bei diesem Test wird bei jedem Durchlauf eingeschrieben und die Aufzeichnung des gleichen Durchlaufs ausgelesen). Am Ende des Tests ergab sich, daß beim Vergleichsband 15 bis 150 »zeitweilige Schreibfehler« pro Durchlauf und von 6 bis 8 »dauernde Schreibfehler« pro Durchlauf aufgetreten waren. Im Gegensatz hierzu traten beim Band des Beispiels 12 im Mittel nur 0,19 »zeitweilige Schreibfehler« und 0,18 »dauernde Schreibfehler« pro Durchlauf auf.

Bei einem weiteren Vergleichstest mit handelsüblichen Geräten wurden zusätzliche Magnetbandrollen auf

den Schichtträgern des Vergleichsmaterials und der Folie nach Beispiel 12 durch einen RCA-Rechner geschickt, und es wurde die Menge des Substratabriebs auf den Bandtransportteilen beim Durchlauf durch den Rechner und dem nachfolgenden Aufwickeln bestimmt. Es ergab sich, daß bei dem Band mit dem Vergleichsschichtträger nach 500 Durchläufen eine Abriebmenge auftrat, die von dem Band mit dem Schichtträger des Beispiels 12 nach 2500 Durchläufen erzeugt wurde.

Tabelle II

Zusatzpolymerisate		Klasse B		Rückstände	Kratzer	Rauigkeit (nm)	
Klasse A						Bereich im Mittel	
Polymerisat	Gew.-%	Polymerisat	Gew.-%				
Polykarbonat ⁶⁾	2	—	—	1	1	46	152
Polykarbonat ⁶⁾	4	—	—	1	1	58	178
Polykarbonat ⁶⁾	6	—	—	0	0	89	305
Nylon ⁵⁾	2	—	—	0	0	33	51
Nylon ⁵⁾	4	—	—	0	0	38	127
Polypropylen ¹⁾	2	—	—	0	0	62	127
Polypropylen ¹⁾	4	—	—	0	0	62	152
Styrol-Acrylnitril-Polymerisat ⁷⁾	1,4	—	—	2	1	30	115
—	—	Polyäthylen ⁸⁾	2	2	3	89	254
—	—	Polyäthylen ⁸⁾	4	3	4	127	432
—	—	Polyäthylen ⁴⁾	2	2	2	25	102
—	—	Polyäthylen ⁴⁾	4	3	2	51	127
—	—	Polybuten ²⁾	2	0	2	62	127
—	—	Polybuten ²⁾	4	2	2	127	482

Um einen Schichtträger zu erhalten, der in gewisser Hinsicht denen überlegen ist, die bisher zur Erläuterung der Erfindung beschrieben wurden, läßt sich eine zweilagige Folie herstellen, indem man zwei Extruder nebeneinanderstellt, die jeweils eine andere Masse auf Polyesterbasis in eine Spezialdüse einbringen, um ein Schichterzeugnis zu produzieren, das hiernach biaxial orientiert wird (derartige Mehrfachauspreßverfahren sind bekannt; vergleiche z. B. Modern Plastics, April 1968, S. 130, und Juni 1968, S. 78; vergleiche auch die US-PS 29 01 770, 31 87 982, 32 66 093 und 35 13 626). Bei der Verwendung dieser Mehrfachauspreßverfahren für die Zwecke der vorliegenden Erfindung ist eine Polyester-
 35
 40
 45
 50
 55
 60
 65
 70
 75
 80
 85
 90
 95
 100
 105
 110
 115
 120
 125
 130
 135
 140
 145
 150
 155
 160
 165
 170
 175
 180
 185
 190
 195
 200
 205
 210
 215
 220
 225
 230
 235
 240
 245
 250
 255
 260
 265
 270
 275
 280
 285
 290
 295
 300
 305
 310
 315
 320
 325
 330
 335
 340
 345
 350
 355
 360
 365
 370
 375
 380
 385
 390
 395
 400
 405
 410
 415
 420
 425
 430
 435
 440
 445
 450
 455
 460
 465
 470
 475
 480
 485
 490
 495
 500
 505
 510
 515
 520
 525
 530
 535
 540
 545
 550
 555
 560
 565
 570
 575
 580
 585
 590
 595
 600
 605
 610
 615
 620
 625
 630
 635
 640
 645
 650
 655
 660
 665
 670
 675
 680
 685
 690
 695
 700
 705
 710
 715
 720
 725
 730
 735
 740
 745
 750
 755
 760
 765
 770
 775
 780
 785
 790
 795
 800
 805
 810
 815
 820
 825
 830
 835
 840
 845
 850
 855
 860
 865
 870
 875
 880
 885
 890
 895
 900
 905
 910
 915
 920
 925
 930
 935
 940
 945
 950
 955
 960
 965
 970
 975
 980
 985
 990
 995

—vergleiche beispielsweise Tabelle I.
 Zweilagige Folien dieser Art haben eine äußerst glatte Oberfläche, auf die die gewünschte Beschichtung aufgebracht wird, und ein verhältnismäßig unregelmäßige Oberfläche, die denjenigen Grad an kratzsicherer Gleitfähigkeit hat, der erforderlich ist, um mit der Verbundfolie leicht umgehen zu können. Bei der Herstellung derartiger Verbundfolien sollten die zwei Lagen so eingestellt werden, daß die Dicke der teilchenfreien Schicht mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt:

- a) mindestens 0,15 mil (0,38 μ m);
- b) mindestens 50% der Gesamtdicke der beiden Lagen.

Der Grund hierfür ist, daß, wie bereits angeführt, eine Oberfläche so glatt wie möglich und die andere ausreichend unregelmäßig sein soll, um gegenseitig

Bei einem Test mit Band auf dem Schichtträger nach Beispiel 12 und dem Vergleichsschichtträger in Instrumentierungsgeräten ergab das Band nach Beispiel 12 erheblich bessere Resultate.

Um die Wirkung eines Zusatzpolymers nur der Gruppe A oder der Gruppe B zu zeigen, wird auf die folgende Tabelle verwiesen, wobei die hochgestellten Bezugszahlen für die Fußnoten zur Tabelle I gelten:

ges Blockieren, Aneinanderhaften und Verkratzen zu verhindern, wenn die Verbundfolie in Rollenform während oder nach der Herstellung aufgewickelt wird. Um die maximale Glätte zu erreichen, muß die Dicke der teilchenfreien Schicht groß genug sein, um ein Durchdrücken der Unregelmäßigkeiten der Teilchen enthaltenden Lage auf die glatte Oberfläche zu verhindern. Andererseits muß die mehrphasige, Teilchen enthaltende Schicht anscheinend mindestens 0,05 mil (0,13 μ m) dick sein, um geeignete Gleiteigenschaften aufweisen zu können.

Da die Mehrphasenschicht eines zweilagigen Aufbaus keine magnetische Beschichtung erhält, kann die Rauigkeit der Oberfläche der Mehrphasenschicht größer sein als die, die für die Oberfläche eines einlagigen Mehrphasenaufbaus tolerierbar ist. Beispielsweise kann also die Mehrphasenschicht einer zweilagigen Folie (zusätzlich zu den Zusatzpolymerisaten nach Gruppe A und B) geringe Mengen anderer feinzerteiler polymerer oder anorganischer Füllmittelteilchen enthalten, wie z. B. Polysulfon, Ruß, Kieselerde, Titanerde oder Kieselgur. Die Aufnahme derartiger Teilchenzusätze verbessert die Wickeleigenschaften der zweilagigen Folie und des Magnetbandes mit einem solchen Schichtträger; der Grund ist vermutlich, daß die Zusätze die Ausbildung von Luftkissen zwischen aufeinanderfolgenden Bandwindungen verhindern. Das Gesamtvolumen der verschiedenen diskontinuierlichen Phasen sollte auf einem Minimum gehalten werden, um die Festigkeit der Folie so hoch wie möglich zu machen. Als Faustregel gilt, daß das Gesamtvolumen der diskontinuierlichen Phasen etwa ein Drittel des Volumens der Mehrphasenschicht, in der sie enthalten sind, nicht übersteigen sollte.

Beispiele 17 bis 21

Unter Verwendung der oben beschriebenen Mehrfachauspreßtechnik und Verfahrensweise wurden fünf zweilagige Folien hergestellt und biaxial orientiert. Jede der Verbundfolien enthielt eine glatte (Ober-)Schicht aus teilchenfreiem Polyäthylenterephthalat und eine verhältnismäßig rauhe (Unter-)Schicht aus Polyäthylenterephthalat, das frei von anorganischem Gleitmittel war, aber ein organisches Gleitmittel der Gruppe A und

ein solches der Gruppe B enthielt.

2,5 Zoll (6,35 cm) breite Streifen der vier Folien wurden nach der Verfahrensweise der Testnorm ASTM Test Nr. D 1894, Verfahren A, getestet, um die statischen und kinetischen Reibungskoeffizienten für Unterseite/Unterseite, Unterseite/Oberseite- und Oberseite/Oberseite-Anordnung zu bestimmen. Die Tabelle III gibt die Ergebnisse an, wobei die hochgestellten Bezugswerte wiederum für die Fußnoten der Tabelle I gelten:

Tabelle III

Beispiel	Dicke (μ) glatte Schicht	teilchen- haltige Schicht	Zusatzpolymerisat in Teilchen enthaltender Schicht			
			Polymerisat der Klasse A		Polymerisat der Klasse B	
			Typ	Gew.-%	Typ	Gew.-%
17	25,4	11	Nylon ³⁾	2,75	Polyäthylen ³⁾	2,75
18	25,4	11	Polykarbonat ⁶⁾	2,75	Polyäthylen ³⁾	2,75
19	16,8	7,6	Polykarbonat ⁶⁾	2,4	Polyäthylen ³⁾	2,4
20	19,1	6,4	Polykarbonat ⁶⁾	1,0	Polypropylen ¹⁾	1,0
21	20,4	5,1	Copolyester ³⁾	5,0	Polyäthylen ³⁾	5,0

Beispiel	Rückstände	Kratzer	Mittlere Oberflächenrau- higkeit (nm)		Reibungskoeffizient			kinetisch		
					statisch	U-O	O-O	U-U	U-O	O-O
			Rückseite		U-U	U-O	O-O	U-U	U-O	O-O
17	4	4	89	13				0,45	0,45	> 5
18	4	4	51	13				0,4	0,47	> 5
19	4	4	33	13	0,45	0,62	3,6			
20	4	4	48	13	0,84	0,97	> 5	0,97	0,98	> 5
21	3	4	178	13	0,2	0,4	> 5	0,15	0,37	> 5

U = Unterseite
O = Oberseite

Wie ersichtlich, sind die Reibungskoeffizienten zwischen rauhen und glatten Oberflächen fast genau so niedrig wie die zwischen zwei rauhen Flächen. Aus der Tatsache, daß der Reibungskoeffizient zwischen zwei glatten (Ober-)Flächen äußerst hoch ist, läßt sich ersehen, daß es sehr schwierig, wenn nicht gar unmöglich ist, sehr dünne teilchenfreie einlagige Folien zu verarbeiten. Als Faustregel gilt, daß der Unterseite/Oberseite-Reibungskoeffizient einen Wert von 1,5 nicht übersteigen sollte. Die Folien der Beispiele 17 bis 21 ließen sich einwandfrei zu großen Rollen auf- bzw. von diesen abwickeln. Die Folie des Beispiels 21 wies ungewöhnlich niedrige Unterseite/Oberseite-Reibungskoeffizienten auf und läßt sie daher als besonders geeignet erscheinen für Magnetbänder, bei denen gute Beständigkeit bei schnellem Anlauf und Anhalten gefordert wird.

Beispiel 22

Die (glatte) Fläche der Folie des Beispiels 18 wurde mit einer herkömmlichen Beschichtung aus nadelförmigen γ -Fe₂O₃-Teilchen in einem geeigneten Binder versehen, wie es oben beschrieben ist. Ein Vergleichsband mit der gleichen magnetischen Beschichtung wie in Beispiel 22 wurde besorgt, das als eines der abnutzungs-festesten der bisher handelsüblich erhältlichen Erzeugnisse galt. Dieses Vergleichsband verwendete einen Polyäthylenterephthalat-Schichtträger von 1,5 mil (ca. 38 μ m) Dicke, der ein anorganisches Gleitmittel enthielt und auf der Rückseite mit einem Ruß enthaltenden

abnutzungsfesten Belag versehen war. Für diese beiden Bänder wurde nach der beschriebenen Verfahrensweise die Reibungskoeffizienten bestimmt, aber bei 2,54 cm breiten Proben. Die Ergebnisse waren wie folgt:

Tabelle IV

Band	Reibungskoeffizient			
	statisch		kinetisch	
	U-U	U-Oxid	U-U	U-Oxid
Vergleichsband	1,41	0,98	0,91	0,75
Beispiel 22	1,06	0,86	1,05	0,66

Das Band des Beispiels 22 war mindestens ebenso leicht zu handhaben wie das handelsübliche Erzeugnis, aber ohne die Notwendigkeit eines getrennt aufgetragenen reibungsreduzierenden Belages. Gleichzeitig war die Oberfläche der in Beispiel 22 eingesetzten Folie glatter als die der Folie des Vergleichsbandes und läßt daher eine dünnere magnetische Beschichtung zu. Es läßt sich also mit einem solchen Band pro Spule oder Kassette eine längere Spieldauer als mit herkömmlichem Band erreichen.

Um den Nutzen des zweilagigen Aufbaus für andere Anwendungen zu demonstrieren, wurde ein Teil der rauhen Oberfläche der Folien der Beispiele 17 und 18 mit einer dünnen Aluminiumschicht bedampft, wobei die glatte Rückseite belagfrei gelassen wurde. Ein Teil der

glatten Fläche jeder Folie wurde gleichermaßen mit Aluminium bedampft und die raue Gegenseite unbeschichtet gelassen. Bei Prüfung der metallisierten Folien ergab sich, daß alle glänzend waren, daß aber die metallisierten rauhen Flächen merklich stumpfer erschienen als die metallisierten glatten Flächen. In der Tat waren letztere fast spiegelartig. Um dieses Merkmal quantitativ zu analysieren, wurde jede dieser Oberflä-

chen einem Spiegelreflexionstest mit einem »Spectronic 505«-Spektrophotometer der Firma Bausch & Lomb unterworfen; hierbei wurden die Gesamt- und die diffuse Reflexion gemessen und die Spiegelreflexion hieraus als Differenz bestimmt.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

Tabelle V

Beispiel	% Reflexion des einfallenden Strahls bei 470 mμ			glatte Oberfläche		
	raue Oberfläche insgesamt, %	diffus, %	spiegelig, %	insgesamt, %	diffus, %	spiegelig, %
17	80,0	16,0	64,0	84,5	7	77,5
18	82,5	24,5	58,0	86	5	81

Die auf der glatten Oberfläche metallisierten Folien der Beispiele 17 und 18 ergaben eine bessere Reflexion als irgendwelche, die der Anmelderin bisher bekannt waren. Folien dieser Art dürften sehr nützlich sein bei der Herstellung glasfreier Spiegel, von Walzblättern für die Heißgesenkverarbeitung, Zierleisten, metallisierter Garne und wärme- und lichtreflektierender Platten. Es wird jedoch betont, daß, obgleich bereits kleine Proben dünner, hochreflektierender metallisierter Polyäthylenterephthalatfolien hergestellt wurden, derartige Folien sich vor der Metallisierung wegen ihrer Glätte nicht in Rollenform behandeln ließen; daher war ihr Nutzen beschränkt. Die einzige bekannte Methode, sowohl ausgezeichnete Spiegelreflexion als auch leichte Behandelbarkeit zu erreichen, war, Folien einer Dicke von mindestens 125 mμ einzusetzen.

Eine andere Verwendung für die nach der Erfindung hergestellten Folien besteht in der Herstellung transparent-reflektierender, sonnenlichtgesteuerter Folien, wobei eine dünne Polyesterfolie metallbedampft und dann auf eine Fensterscheibe aufgebracht wird. Derartige Erzeugnisse verlieren ihren Reiz, wenn eine offenliegende Oberfläche des Substrats vor oder nach der Metallisierung zerkratzt wird. Im Vergleich zu herkömmlichen Polyesterfolien nehmen biaxial orientierte Folien nach der Erfindung während der Produktion weniger Kratzer an, erfordern weniger Sorgfalt bei der

Behandlung vor der Metallisierung, und zeigen im metallisierten Zustand einen stärkeren Glanz, der sich auch nach länger Benutzung nicht verliert. Die Güte läßt sich weiter verbessern, wenn man einen zweilagigen Aufbau (d. h. eine Teilchen enthaltende Schicht gemäß obiger Beschreibung und eine glatte, teilchenfreie Schicht) auf der Oberfläche der teilchenfreien Schicht metallbedampft, wie es in den beiden vorhergehenden Absätzen beschrieben ist.

Wie der Fachwelt ersichtlich, läßt sich die Erfindung auch in anderer Hinsicht modifizieren, ohne von dem grundlegenden Erfindungsgedanken abzuweichen. Beispielsweise läßt sich die Folie färben, indem man kleine, aber wirksame Mengen von Farbstoffen oder Pigmente mit Teilchengrößen unterhalb eines Mikrometers mit den anderen Bestandteilen vermischt.

Die Prinzipien der Erfindung lassen sich natürlich auch bei der Herstellung umgekehrt orientierter Folien verwenden, d. h. solcher, die erst quer- und dann in Laufrichtung orientiert werden, wobei die Orientierung in Laufrichtung höher ist als die in der Querrichtung. Werden solche umgekehrt orientierten Folien nach der Erfindung hergestellt, sind sie von besonderem Wert für die Herstellung äußerst dünner magnetischer Aufzeichnungsbänder für Video- und Tonkassetten, wobei ein zweilagiger Aufbau für diesen Zweck besonders nützlich ist.